

## Desenvolvimento de um algoritmo para identificação e correção de *spikes* em espectroscopia Raman de Imagem

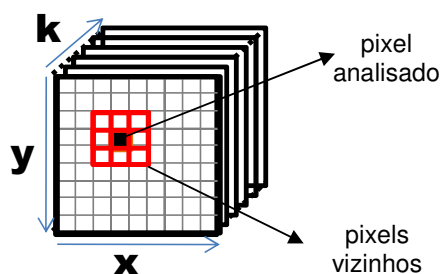
Guilherme P. Sabin (PG)\*, André M. de Souza (PG), Márcia C. Breitreitz (PG), Ronei J. Poppi (PQ).  
[gpsabin@gmail.com](mailto:gpsabin@gmail.com)

UNICAMP - Instituto de Química - Caixa Postal 6154 - CEP 13084-971 - Campinas - SP - Brasil.

Palavras Chave: Raman de Imagem, remoção de *spikes*.

### Introdução

A Espectroscopia Raman de Imagem (ERI) é uma técnica promissora para obtenção de informação química e espacial sobre a superfície de amostras. Em equipamentos dispersivos, os dispositivos de carga acoplada (CCD), utilizados como detectores em espectroscopia Raman, são vulneráveis aos raios cósmicos, produzindo *spikes* de grande intensidade nos espectros. Estes *spikes* são sinais tipicamente estreitos, sempre positivos e aparecem de forma aleatória limitando o desempenho das técnicas de análise de dados<sup>1</sup>. Assim, este trabalho tem com objetivo o desenvolvimento de um algoritmo para identificação e correção de *spikes* em ERI. O algoritmo proposto foi escrito em linguagem Matlab e está baseado na identificação de *spikes* através de uma avaliação estatística de um pixel central em função de seus pixels vizinhos mais próximos. A Figura 1 mostra um esquema da análise realizada.

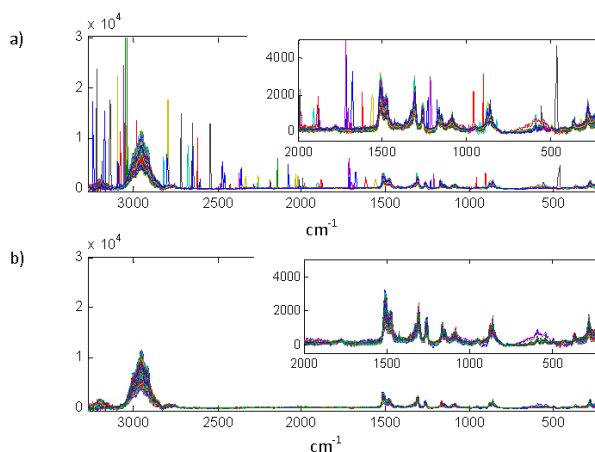


**Figura 1.** Princípio da detecção de *spikes* por análise dos pixels mais próximos.

O pixel central, representado em preto na Figura 1, é analisado em função do limite de confiança estabelecido a partir dos pixels de fronteira, representado em vermelho na Figura 1. A análise é iniciada na primeira linha da imagem, varrendo todas as colunas (sentido de x). Em seguida, são varridas todas as linhas da imagem (no sentido de y). Então, a análise segue para as outras fatias do cubo hiperespectral (no sentido de k). Quando um pixel é considerado *spike*, ele é substituído pela mediana dos vizinhos mais próximos.

### Resultados e Discussão

O método foi aplicado para análise de uma formulação semi-sólida contendo vitamina E. A Figura , mostra a sobreposição de 1681 espectros obtidos na imagem original (com *spikes*) e a Figura 2b mostra o mesmo conjunto de espectros após a aplicação do algoritmo (*spikes* removidos). Neste estudo todos os 938 *spikes* foram removidos sem deformação das bandas espectrais.



**Figura 2.** a) Espectros antes da aplicação do algoritmo; b) após a remoção dos *spikes* pelo algoritmo.

### Conclusões

O algoritmo desenvolvido permite a remoção de *spikes* de forma rápida, simples e eficiente, sem deformação significativa de bandas, sendo uma solução promissora para usuários e pesquisadores na ERI.

### Agradecimentos

Os autores agradecem ao apoio financeiro da CAPES, CNPq e FAPESP.

<sup>1</sup> Zhang, L.; Henson, M. J. Appl. Spectrosc. 2007, 61, 1015.